



Discover the COSMOS Deliverable

Implementation scenarios definition and analysis

Projekt Nummer: INFRA-2011-283487

Code: D 2.4

Version & Datum: Final, 29/02/2012

Verfasser: Athanassios K. Boudalis

Genehmigt von: <Review Committee>

Admin: EA

Dieses Dokument ist ein deutschsprachiger Auszug aus dem Deliverable D2.4 "Implementation scenarios definition and analysis".

(Link zum vollständigen Dokument:

http://www.discoverthecosmos.eu/imported/files/Discover_the_COSMOS_Deliverable_D2-4.pdf)

This document contains a German language excerpt of the Deliverable D2.4 "Implementation scenarios definition and analysis".

(Link to the complete original document:

http://www.discoverthecosmos.eu/imported/files/Discover_the_COSMOS_Deliverable_D2-4.pdf)

Kurze Beschreibung der Vorlage:

Dieses Dokument soll genutzt werden für das Erstellen und die Analyse von Szenarien im Rahmen von Discover the COSMOS. Es beinhaltet eine Vorlage entsprechend der Richtlinien, die in D2.1 definiert sind (The Pedagogy of Inquiry Teaching: Strategies for Developing Inquiry as part of Science Education), und zwei Beispiele von ausgefüllten Vorlagen.

Inhalt

1. Beschreibung der Vorlage für Unterrichts-Szenarien des „Discover the COSMOS“-Projektes	2
1.1 Vorlage für FEL-Unterrichts-Szenarien	2
1.2 Beschreibung der Unterrichts-Szenarien-Vorlage in narrativer Form.....	3
2. Beispiele.....	8
3. Quellen	9



Vorlage für die Unterrichts-Szenarien des „Discover the COSMOS“-Projektes

(Implementation scenarios definition and analysis)

1. Beschreibung der Vorlage für Unterrichts-Szenarien des „Discover the COSMOS“-Projektes

1.1 Vorlage für FEL-Unterrichts-Szenarien

Der „Discover the COSMOS“-Ansatz verwendet den Ansatz des Forschend-Entdeckenden Lernens (FEL)¹ um Unterrichts-Szenarien zu entwerfen. Nach dem für das „Discover the COSMOS“-Projekt (DTC, 2012) adaptierten FEL-Modell (Bybee et al. 2008), folgt untersuchendes Lernen bestimmten Phasen wie sie in Abbildung 1 dargestellt sind.

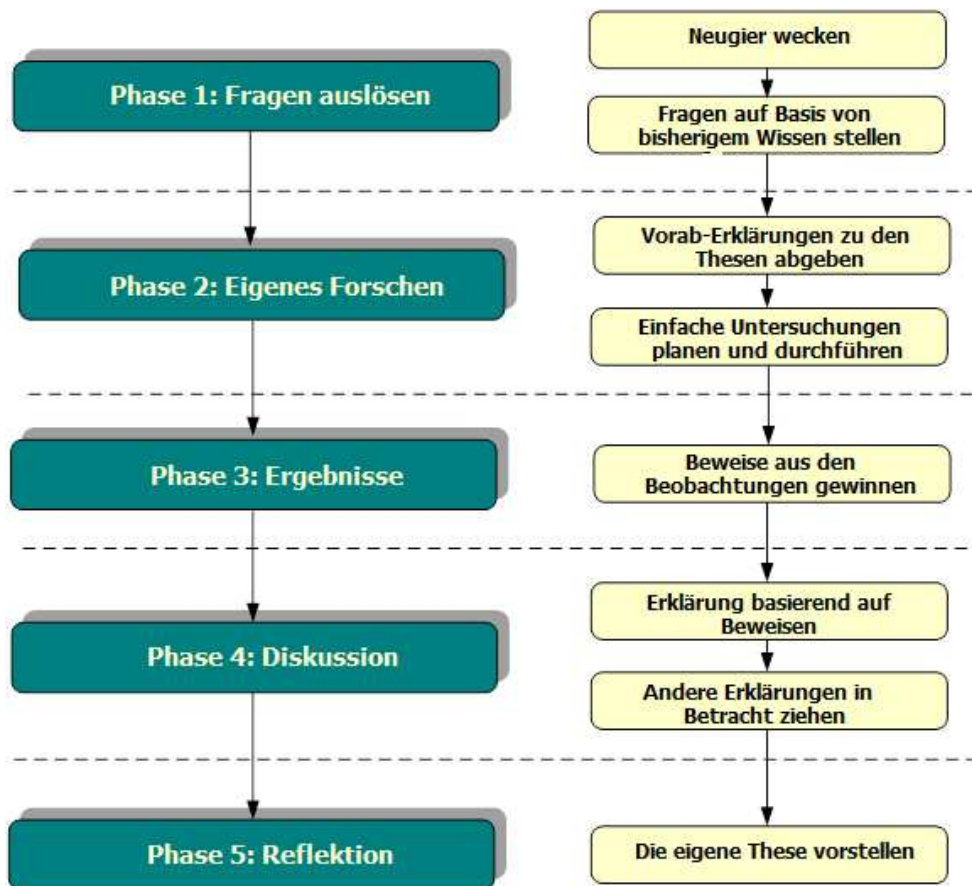


Abb 1. Die fünf Phasen eines FEL-Unterrichts-Szenariums.

Um die Entwicklung von Unterrichts-Szenarien auf der Grundlage dieses Standards zu unterstützen, empfehlen wir eine Vorlage als Richtlinie für Pädagogen und Szenarien-Entwickler. Darüber hinaus werden zwei Beispiele von Szenarien entsprechend diesem Standard angegeben.

¹ Orig.: Inquiry-Based Science Education (IBSE)



Vorlage für die Unterrichts-Szenarien des „Discover the COSMOS“-Projektes

(Implementation scenarios definition and analysis)

1.2 Beschreibung der Unterrichts-Szenarien-Vorlage in narrativer Form

Beschreibung der Unterrichts-Szenarien-Vorlage	
1. Titel der Unterrichts-Szenarien-Vorlage	Forschend-entdeckendes Lernen
2. Unterrichts-Problem	Hauptprobleme a) theoretischer und abstrakter Unterricht b) Lehrbuchbasierte Einführung c) Keine Infrastruktur für Demonstrationen d) Falsche Vorstellungen unter den Schülern
3. Ziele der Unterrichts-Szenarien-Vorlage	<p>Wissen Die Lernenden sollten die spezifischen Konzepte und Analogien zwischen ihnen kennen und verstehen.</p> <p>Fähigkeiten Die Lernenden sollen in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Untersuchungs-Verfahren selbst zu erkunden • Untersuchungen als strukturierte Erforschung im Rahmen des organisierten Unterrichts durchzuführen, • wissenschaftliche Untersuchungen zu entwickeln und durchzuführen • wissenschaftliche Erklärungen und Modelle mithilfe von Logik und Beweisen zu formulieren und zu überarbeiten • alternative Erklärungen und Modelle zu erkennen und zu analysieren. <p>Einstellungen Die Lernenden sollen in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Verständnis für die grundlegende Fragen der Naturwissenschaften durch deren Betrachtung in ähnlichen Zusammenhängen zu erlangen • wissenschaftliche Argumente zu kommunizieren und zu verteidigen
4. Eigenschaften der und Anforderungen an die Lernenden	<p>Berufswahl Die Lernenden sollen eine gute Vorstellung davon erhalten, "wie Wissenschaft funktioniert" und "was Wissenschaftler tun", um eine wissenschaftliche Laufbahn in Betracht ziehen zu können.</p>



Vorlage für die Unterrichts-Szenarien des „Discover the COSMOS“-Projektes (Implementation scenarios definition and analysis)

Beschreibung der Unterrichts-Szenarien-Vorlage

Kognitiv

Die Lernenden haben unterdurchschnittliche Fähigkeiten/Kenntnisse in Mathematik und Geometrie. Begrenzte Kenntnis der naturwissenschaftlichen Fächer.

Psychosozial

Basierend auf Statistiken haben weniger als 50% der Lernenden ein beträchtliches Interesse an Wissenschaft (sowohl Jungen als auch Mädchen). Eine kleine Anzahl von ihnen (etwa 15%) strebt eine Karriere in der Wissenschaft an. (Sjøberg & Schreiner 2005, OECD 2010).

Physiologisch

Das durchschnittliche Alter der Lernenden ist 15-16 Jahre.

Anforderungen

Die Lernenden sollen:

- Fähigkeiten entwickeln, um wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen
- Verständnis für wissenschaftliche Untersuchungen entwickeln
- Fragen und Konzepte erkennen, die wissenschaftliche Untersuchungen ausmachen
- Wissenschaftliche Arbeiten konzipieren und durchführen
- Technologien und Mathematik nutzen, um Untersuchungen und Kommunikation zu verbessern.
- Wissenschaftliche Erklärungen und Modelle mit logischen Erklärungen und Beweisführungen formulieren und überarbeiten
- Andere Erklärungen und Modelle erkennen und analysieren
- Eine wissenschaftliche These vorstellen und verteidigen.



Vorlage für die Unterrichts-Szenarien des „Discover the COSMOS“-Projektes

(Implementation scenarios definition and analysis)

5. Pädagogischer Ansatz der Unterrichts-Szenarien

- (a) Beschreibung des Pädagogischen Ansatzes
- (b) Bedingungen, die die Umsetzung des pädagogischen Ansatzes garantieren

(a) Aus pädagogischer Sicht wird forschend-entdeckendes Lernen oft mit traditionelleren, erklärenden Lernmethoden in Gegensatz gesetzt und reflektiert ein konstruktivistisches Model von Lernen, das oft als aktives Lernen bezeichnet wird und von den Wissenschaftsvermittlern heute bevorzugt wird.

Laut konstruktivistischen Modellen ist Lernen das Resultat von ständigen Veränderungen unseres mentalen Bezugssystems, wenn wir versuchen, unseren Erfahrungen Bedeutung zuzuschreiben. (Osborne & Dillon, 2008).

Im Unterricht, wo die Lernenden dazu ermutigt werden, Neuem Bedeutung zuzuschreiben, sind sie generell dabei, „[ihre] Wissensbereiche durch die Erfahrung von neuen Phänomenen, durch erforschende Gespräche und Intervention der Lehrer zu entwickeln und neu zu strukturieren.“ (Newton et al, 1999).

Wie auch immer, wir verwenden das forschend-entdeckende Lernen auf eine spezielle Art und Weise, indem wir auf ein spezielles Lernmodel verweisen: ein sich wiederholender Prozess von (1) Fragen auslösenden Aktivitäten, (2) eigenes Forschen der Lernenden, (3) Ergebnissen, die (4) schon früh im Erkenntnisgewinnungsprozess diskutiert werden und zu (5) Reflektionen über Wissen und den Lernprozess führen, was wiederum zu neuen und präzisieren Fragen (1) führt und ein neuer Kreislauf beginnt.

(b) Die Lernenden verstehen die Natur wahrscheinlich besser, wenn sie sich direkt mit natürlichen Phänomenen beschäftigen, indem sie zum Beobachten ihre Sinne nutzen und Instrumente benutzen, um die Möglichkeiten ihrer Sinne zu erweitern. Außerdem müssen die Lernenden Zugang zu PCs haben, die mit dem Internet verbunden sind.



**Vorlage für die Unterrichts-Szenarien des
„Discover the COSMOS“-Projektes**
(Implementation scenarios definition and analysis)

6. Aktivitäten im Unterricht:	
Phase 1: Fragen auslösen	<p>Neugier wecken Der Lehrer versucht die Aufmerksamkeit der Lernenden zu wecken, indem er ihnen angemessenes Material zeigt.</p> <p>Fragen auf Basis von bisherigem Wissen stellen Der Lehrer wendet sich mit wissenschaftlich orientierten Fragen an die Schüler.</p>
Phase 2: Eigenes Forschen	<p>Vorab-Erklärungen zu den Thesen angeben Die Lernenden geben ein paar mögliche Erklärungen zu den Fragen, die aus der vorhergehenden Aufgabe entstanden sind. Der Lehrer versucht, Missverständnisse aufzudecken.</p> <p>Einfache Untersuchungen planen und durchführen Lernende bevorzugen Beweise, die es ihnen erlauben, Erklärungen zu finden, die die wissenschaftlichen Fragen beantworten. Der Lehrer unterstützt den Prozess.</p>
Phase 3: Ergebnisse	<p>Beweise aus den Beobachtungen gewinnen Der Lehrer teilt die Lernenden in Gruppen ein. Jede Gruppe formuliert Erklärungen und bewertet diese anhand der Beweise, um wissenschaftlich orientierte Fragen zu stellen.</p>
Phase 4: Diskussion	<p>Erklärung basierend auf Beweisen Der Lehrer gibt die korrekte Erklärung für das spezielle Forschungsthema.</p> <p>Andere Erklärungen in Betracht ziehen Jede Gruppe bewertet ihre Erklärungen im Licht von anderen Thesen, speziell derer, die wissenschaftliches Verständnis reflektieren.</p>
Phase 5: Reflektion	<p>Die eigene These vorstellen Jede Gruppe erarbeitet eine Präsentation mit ihren Ergebnissen, stellt diese vor und rechtfertigt ihre Thesen gegenüber den anderen Gruppen und dem Lehrer.</p>



**Vorlage für die Unterrichts-Szenarien des
„Discover the COSMOS“-Projektes**
(Implementation scenarios definition and analysis)

7. Teilnehmerrollen:	<p>Lernende</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Thesen aufstellen • Untersuchungen aufzeichnen • Thesen mit Ergebnissen vergleichen • Experimente entwickeln <p>Arbeiten in Gruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methode nutzen oder bewerten • Erklärungen geben, die auf Wissenschaft basieren <p>Lehrer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thesen und Beweise der Wissenschaft präsentieren • Fragen stellen • Missverständnisse erkennen • Wissenschaftliche Methoden anwenden • Experimente entwickeln • Historische und zeitgenössische Beispiele zur Verfügung stellen
8. Geräte, Dienste und Hilfsmittel	<p>Geräte:</p> <p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computer • Projektor <p>Software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Text, Bild, Audio oder Video • Datenbank • VLE <p>Resources:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen, Diagramme, Folien, Problemstellung, Simulation, Experiment, Tabelle, Selbsteinschätzung, Übung, Fragebogen, Test.

Table 6.1: *Beschreibung der Unterrichts-Szenarien*



The Pedagogy of Inquiry Teaching: Strategies for Developing Inquiry as part of Science Education

2. Beispiele

Im Projekt "Discover the Cosmos" auf diesem Ansatz beruhende Unterrichtsszenarien finden Sie im Portal (Suchbegriff „demonstrator“):

<http://portal.discoverthecosmos.eu/de/search/repository/learn/results/demonstrator>



The Pedagogy of Inquiry Teaching: Strategies for Developing Inquiry as part of Science Education

3. Quellen

Burris, J. E. (2012). It's the teachers. *Science*, 335, 146.

Bybee, R. W., Powell, J. C. & Trowbridge, L. W. (2008). Teaching Secondary School Science – Strategies for Developing Scientific Literacy, 9th edition, Pearson, Columbus OH 2008, pp. 60-64.

Discover the COSMOS (2012). The Pedagogy of Inquiry Teaching: Strategies for Developing Inquiry as part of Science Education, deliverable 2.1, internal document.

European Commission (2010), Digital Agenda: investment in digital economy holds key to Europe's future prosperity, says Commission report (retrieved from ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=5789).

National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Retrieved November 1, 2010 from: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=4962

Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21, 553-576.

OECD (2010). PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I), <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>

Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections. A report to the Nuffield foundation*.

Rocard M. et al, EC High Level Group on Science Education (2007). Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe, ISBN 978-92-79-05659-8.

Sjøberg, S., & Schreiner, C., (2005). How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the project ROSE. *Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6, 1-16.